

# INTERVENCION TECNOLOGICA NO CONVENCIONAL EN LOS DISPOSITIVOS DIDÁCTICOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Straccia, Luciano; Vegega, Cinthia; Bernal, Luciano; Deroche, Ariel, Acosta, Mariana; Pytel, Pablo; Pollo-Cattaneo, Ma. Florencia

Grupo de Estudio en Metodologías de Ingeniería de Software (GEMIS)

Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Buenos Aires.

Medrano 951 (C1179AAQ) Ciudad Autónoma de Argentina. Buenos Aires Tel +54 11 4867-7511

lucianostraccia@educ.ar, ppytel@gmail.com, flo.pollo@gmail.com

## Resumen

La aplicación de tecnología educativa en los dispositivos didácticos se ha incrementado en los últimos años. En este contexto, el objetivo del proyecto es realizar aportes sustantivos mediante la intervención tecnológica no convencional generando artefactos que permitan intervenir positivamente en la didáctica en la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información en la UTN FRBA.

**Palabras clave:** tecnología educativa, intervención didáctica, TICs, TEA.

## Contexto

El Plan Estratégico Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación define entre sus líneas prioritarias de investigación, desarrollo e innovación la perteneciente a Nuevas Tecnologías dentro del área de Política y Gestión Educativa. En tanto la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) ha definido diversos Programas de Investigación + Desarrollo + Innovación (I+D+i), entre los cuales se encuentra el Programa

Tecnología Educativa y Enseñanza de la Ingeniería. En la definición de sus alcances se afirma que "las nuevas tecnologías de la información y la comunicación se instalan como herramientas activas y promotoras de la participación, colaboración y la creatividad en la educación en ingeniería".

Las áreas prioritarias de dicho Programa son: las tecnologías aplicadas en educación, la didáctica en la universidad y la práctica docente universitaria, la enseñanza de la ingeniería y la formación de los ingenieros, la evaluación de los aprendizajes y de la enseñanza y las innovaciones curriculares en ingeniería. El proyecto propuesto busca dar respuesta a algunas de las problemáticas asociadas a estas diversas áreas.

## Introducción

La Tecnología Educativa (TE) como campo de acción surge en los años cincuenta en EE.UU. con la difusión e impacto de los *mass media*, el desarrollo de los estudios relacionados con el aprendizaje bajo los parámetros de la

psicología conductista y un gran desarrollo de los métodos y procesos de producción industrial [Area Moreira, 2002]. La TE “originalmente ha sido concebida como el uso para fines educativos de los medios nacidos de la revolución de las comunicaciones, como los medios audiovisuales, televisión, ordenadores y otros tipos de 'hardware' y 'software'” [UNESCO, 1984].

A partir de la década del setenta se pone en discusión el rol de la tecnología educativa, principalmente mediante los trabajos de [Travers, 1978] y la aparición de nuevos paradigmas psicológicos que desplazan al conductivismo en favor del cognoscitivismo. En esta época la tecnología educacional observa una clara modificación en su concepción respecto a los años anteriores, donde era valorada únicamente como herramienta para mejorar la eficiencia de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Con el advenimiento de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) y la masificación del acceso a los medios digitales, el papel de la TE es revalorizado y su aplicación comienza a ser considerada por una gran cantidad de docentes de los diferentes niveles educativos. La aplicación de las tecnologías en la educación implica el uso de las TICs como herramientas que brindan eficiencia en los procesos y al mismo tiempo “obligan a modificar la organización de la educación (...) La clave está en transformar la información en conocimiento y éste, en educación y aprendizaje significativo” [Ruiz, 1996]. Así la dinámica educativa se ve reconfigurada por la tecnología.

Asimismo, basado en los conceptos de [Martin-Barbero y Rey, 1999] y [Armella y Grimberg, 2012] se sostiene que el desarrollo de las TICs “ha construido nuevas formas de circulación y producción del saber, que exigen pensar

en las tecnologías no solo como aparatos, sino como nuevos modos de percepción y lenguaje”. La tecnología informática se ha convertido en un elemento fundamental en la vida académica actual. Así, diversos programas universitarios promueven el uso de la tecnología [Salinas, 2004]. Esta mirada tecnológica pareciera imponer al docente la obligación, de utilizar herramientas informáticas. Así “todo un andamiaje retórico se erige para sostener la afirmación de que los avances, los desarrollos o las consecuencias de la tecnología impactan sobre el tejido social (...) Consumimos un discurso sobre la ciencia y sus productos que idealiza su función y sus resultados” [Acosta et al., 2014a]. Las herramientas más habitualmente utilizadas son el correo electrónico, los sitios web, los campus virtuales, la construcción de blogs y el uso de foros de discusión. [Acosta et al., 2013a] afirman que “el argumento de base (para el uso de estas herramientas) no fue otro que el de las facilidades: en cuanto a la disponibilidad de la información, de un vínculo con los compañeros de clase y de un docente todo momento/todo lugar”. El docente parece tener impuesta la obligación de incluir estas herramientas en sus propios dispositivos didácticos sin preguntarse si son realmente elementos que generan aportes positivos a la construcción del conocimiento por parte del alumno.

En [Acosta et al., 2013a] se observa que “las casas de estudio promocionan el uso de las plataformas educativas como garantía de calidad de sus egresados (...) El acopio y explotación de los artefactos tecnológicos se da en su dimensión instrumental, sin evaluación ni planificación, limitando —incluso— las extensiones de su potencial pleno, reduciéndolas a reservorios de documentos y foros”.

Teniendo en cuenta este contexto, se ha detectado que las carreras de Ingeniería del país presentan diversas dificultades, entre ellas, bajo rendimiento de los alumnos y deficiencias en la formación de ciencias básicas, fracaso en los primeros años, desgranamiento y deserción, baja tasa de egreso, prolongación de la duración real de las carreras y dedicación parcial de los alumnos [PROMEI, 2007]. A estas problemáticas se suman las provenientes de las nuevas configuraciones de saberes del mundo actual y los cambios culturales, políticos y sociales que caracterizan a la actual sociedad global. Los jóvenes actuales se encuentran en el marco de dicho mundo globalizado y multicultural; este marco social no puede dejar de tenerse en cuenta al momento de evaluar los comportamientos de los alumnos en el mundo universitario. Con el objetivo de realizar aportes significativos sobre dichas condiciones sociales, tecnológicas e institucionales imperantes, se ha decidido involucrar la Tecnología Educativa Apropiaada (TEA) considerándola como “la organización integrada de personas, significados, conceptualizaciones, procedimientos, artefactos (...), a ser utilizados para la elaboración, implementación y evaluación de programas y materiales educativos como procesos y productos que tienden a la promoción del aprendizaje contextualizado de un modo libre y creador” [Fainhold, 2010].

## **Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación**

Dentro del ámbito de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Buenos Aires (UTN FRBA) se ha conformado el Grupo de Estudio de

Metodologías para Ingeniería en Software (GEMIS). Un equipo de docentes y alumnos con interés en la investigación sobre Ingeniería en Software, su posible aplicación en la Explotación de Información y en Tecnología Aplicada a la Educación. Teniendo en cuenta los antecedentes de trabajos realizados para analizar las problemáticas presentes en la actividad académica, se ha considerado necesario proponer un nuevo proyecto que tenga como objetivo excluyente el estudio de intervenciones tecnológicas apropiadas en la didáctica.

## **Resultados y Objetivos**

Este proyecto tiene como antecedentes diversos trabajos realizados por el grupo GEMIS. Se han identificado dificultades en los aprendizajes de los alumnos [Saavedra-Martínez et al., 2012a; Saavedra-Martínez et al., 2012b; Saavedra-Martínez et al., 2012c], ahondando posteriormente en análisis estadísticos para analizar los resultados de los exámenes [Pollo-Cattaneo et al., 2013]. Considerando que las técnicas tradicionales de análisis estadístico no permiten detectar en forma completa los problemas del proceso de enseñanza ni las relaciones implícitas entre los temas impartidos en clase, se aplican procesos de Explotación de Información, mediante los cuales es posible extraer patrones de conocimiento sobre el comportamiento de los alumnos que permiten a los docentes detectar problemas en la enseñanza y tomar decisiones de mejora en sus asignaturas [Raus et al., 2013; Lujan et al., 2013; Deroche et al., 2013a; Deroche et al., 2013b; Deroche et al., 2013c] y se analiza el comportamiento de comunidades educativas centradas en Espacios Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje [Cigliuti et al., 2012].

Los trabajos desarrollados por [Acosta et al., 2013b; Acosta et al., 2014b] realizan una mirada crítica sobre la implementación de la tecnología en el aula y los contextos de enseñanza-aprendizaje cuestionando el uso de la tecnología per se y sin recuperar las preguntas del por qué y para qué, indagando en el comportamiento de los equipos docentes respecto al uso de la tecnología.

Además se han llevado adelante trabajos relacionados con la implementación de diversas estrategias y/o prácticas pedagógicas que buscan resolver algunas de las problemáticas halladas, que han implicado la mejora en el funcionamiento de los laboratorios universitarios mediante la implementación de un Sistema de Gestión de Calidad [Garbarini et al., 2013], el análisis de la virtualización de espacios de trabajo colaborativos [Garbarini et al., 2012] y la supervisión de un equipo de alumnos que desarrolló un framework para implementación y estudios de algoritmos genéticos para la realización de trabajos prácticos de alumnos de Inteligencia Artificial [Juhál, 2013].

En virtud de las investigaciones ya desarrolladas en el campo de la Ingeniería de Conocimientos y específicamente en la Explotación de Información para la mejora de las carreras de grado, la finalidad de este proyecto es darle continuidad a los objetivos de GEMIS mediante la intervención tecnológica no convencional en los dispositivos didácticos. Se espera: a) identificar las situaciones problemáticas dentro de la actividad académica universitaria, b) reconocer las intervenciones tecnológicas convencionales puestas en práctica por los docentes, c) determinar las diferentes intervenciones tecnológicas apropiadas aplicables al proceso de enseñanza-aprendizaje, d) formalizar una

metodología para la intervención tecnológica apropiada y e) generar artefactos asociados a los sistemas y tecnología de la información (S&TI) que permitan intervenir positivamente en la didáctica.

## Formación de Recursos Humanos

Este proyecto pretende tanto la obtención de nuevos conocimientos, como la mejora en la formación del recurso humano. El Grupo GEMIS está conformado por siete investigadores formados y tres investigadores de apoyo, con tres investigadores tesistas de posgrado. Plantea la integración a esta línea de Investigación Aplicada, de alumnos avanzados en la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, con posibilidades de articular Tesis y Trabajos Finales de Grado y Posgrados del área, generando un verdadero espacio integrado de investigación en el área de Sistemas de Información.

Finalmente, se espera que los docentes de las carreras de grado sean beneficiarios directos de la implementación de este proyecto mediante la mejora de sus propias dinámicas de clase y aportes sustanciales a su actividad, además de generar nuevos campos de conocimiento y aplicación tecnológica que pueden movilizar a los docentes a incorporarse al desarrollo e implementación de estrategias motivadoras y diferenciales.

## Referencias

- Acosta, M., Amatriain, H. A., Vegega, C., Pytel, P., Pollo-Cattaneo, M. F. (2013a) La articulación técnica/tecnología en el escenario de la brecha digital áulica: una aproximación crítica. Artículos de las III Jornadas de Enseñanza de la Ingeniería (JEIN 2013).
- Acosta, M., Amatriain, H. A., Vegega, C., Pytel, P., Pollo-Cattaneo, M. F. (2013b) La articulación técnica/tecnología en el escenario de la brecha digital

álula: una aproximación crítica. Artículos de las III Jornadas de Enseñanza de la Ingeniería (JEIN 2013).

Acosta, M.; Deroche, A.; Vegega, C.; Pytel, P.; Pollo-Cattaneo, M. F. (2014a) Sobre la utilización de TIC en la formación de Ingenieros: pensando fundamentos en contextos de enseñanza-aprendizaje. Libro de trabajos I Jornadas Nacionales de Ingeniería. Editorial CEIT. Buenos Aires, Argentina.

Acosta, M.; Deroche, A.; Vegega, C.; Pytel, P.; Pollo-Cattaneo, M. F. (2014b) Sobre la utilización de TIC en la formación de Ingenieros: pensando fundamentos en contextos de enseñanza-aprendizaje. Libro de trabajos I Jornadas Nacionales de Ingeniería y Sociedad. Editorial CEIT. Buenos Aires, Argentina.

Area Moreira, M. (2002). Web docente de Tecnología Educativa. Universidad de La Laguna.

Armella, J.; Grinberg, S. (2012). ¿Hay un hipertexto en esta clase? Dispositivos pedagógicos, tecnología y subjetividad. En Revista: Signo y Pensamiento, vol. XXXI, núm. 61. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.

Cigliuti, P., Pollo-Cattaneo, F., García-Martínez, R. (2012). Procesos de Identificación de Comportamiento de Comunidades Educativas Centradas en EVEAs. Proceedings del XIV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. Pág. 954-956.

Deroche, A., Raus, N. A., Lujan, F. N., Vegega, C., Pytel, P., Pollo-Cattaneo, M. F. (2013a) Caso de Estudio de la aplicación de Procesos de Explotación de Información en Educación. Memorias del 1er Congreso Nacional de Ingeniería Informática / Sistemas de Información (CoNaIISI 2013).

Deroche, A., Pytel, P., Pollo-Cattaneo, F. (2013b). Propuesta de mejora en asignatura de grado mediante Explotación de Información. Proceedings VIII Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología.

Deroche, A., Vegega, C., Pytel, P. & Pollo-Cattaneo, M. F. (2013c) Descubrimiento de perfiles de alumnos en exámenes parciales de la asignatura "Inteligencia Artificial" mediante Explotación de Información. Reporte Técnico GEMIS-TD-2013-01-RT-2013-01. Grupo de Estudio de Metodologías para Ingeniería en Software, UTN-FRBA.

Fainhold, B. (2010). Diccionario Práctico de Tecnología Educativa. CEDIPROE, Centro de Diseño, Producción y Evaluación de Recursos Multimediales para el Aprendizaje.

Garbarini, R., Rodríguez, D., Pollo-Cattaneo, F., García-Martínez, R. (2012). Elementos para una Arquitectura de Espacio Virtual para Trabajo Colaborativo Orientado a Trabajos Finales Grupales en Carreras de Grado. Proceedings del XVIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. Pág. 619-626.

Garbarini, R., Cigliuti, P., Burstyn, A., Pollo-Cattaneo, F. (2013). Implementación de un Sistema de Gestión de Calidad y Servicios en Laboratorio Universitario de Ingeniería en Sistemas de Información. Proceedings VIII Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología.

Juhal, G. (2013) UTGeNes – Framework para Implementación y Estudio de Algoritmos Genéticos. Trabajo realizado en el marco de la asignatura "Inteligencia Artificial" (UTN FRBA) y presentado en el 1er Congreso Nacional de Ingeniería Informática / Sistemas de Información (CoNaIISI 2013).

Lujan, F., Raus, N., Vegega, C., Pytel, P. & Pollo-Cattaneo, M. F. (2013). Ponderación aplicada en los exámenes finales de la asignatura "Sistemas y Organizaciones" mediante explotación de información.

Martin-Barbero, J.; Rey, J.G. (1999). Los ejercicios del ver. Barcelona: Gedisa.

Pollo-Cattaneo, M.F., Deroche, A., Raus, N., Lujan, F., Vegega, C., Pytel, P. (2013). Análisis de exámenes en carreras de Sistemas mediante procesos de Explotación de Información. En "Reflexiones sobre Ingeniería de Requisitos y Pruebas de Software" (Ed. Jaime Echeverri). Editorial de la Corporación Universitaria Remington y Organización LACREST.

Proyecto de Mejoramiento de la Enseñanza en Ingeniería (PROMEI) (2007). Plan Plurianual 2005-2007. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. Secretaría de Políticas Universitarias. Argentina.

Raus, N., Lujan, F., Deroche, A., Vegega, C., Pytel, P., Pollo-Cattaneo, M. F. (2013). Aplicación del Proceso de Ponderación de Reglas de Pertenencia a Grupos en Evaluaciones Finales en Carreras de Grado. Memorias del 1er Congreso Nacional de Ingeniería Informática / Sistemas de Información (CoNaIISI).

Ruiz, F. (1996). "Nuevas herramientas tecnológicas para la realización de cursos por computador". En: Revista de Enseñanza y Tecnología, 5, pp. 21-31.

Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. En Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento. Universitat Oberta de Catalunya, España. pp 1-16.

Saavedra-Martínez, P., Pollo-Cattaneo, M., Pytel, P., Rodríguez, D., García-Martínez, R. (2012a). Detección de Problemas de Aprendizaje Basado en Explotación De Información. Proceedings del XIV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación Pág. 962-964.

Saavedra-Martínez, P., Pollo-Cattaneo, F., Britos, P., Rodríguez, D., García-Martínez, R. (2012b). Explotación de Información Aplicada a Identificación de Fallas de Apropiación de Conceptos. Proceedings IX Jornadas Iberoamericanas de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento. Pág. 103-110. Sello Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Saavedra-Martínez, P., Pollo-Cattaneo, F., Rodríguez, D., Britos, P., García-Martínez, R. (2012c). Proceso de Identificación de Errores de Apropiación de Conceptos Basado en Explotación de Información. Proceedings VII Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. Universidad Nacional del Noroeste de Buenos Aires. Pergamino. Buenos Aires. Argentina.

Travers, RM (1978). Directrices para el desarrollo de una tecnología educativa. En WITT. Programación y tecnología educativa. Anaya, Madrid.

UNESCO (1984). Glossary of educational technology terms . Unesco, París, 1984. pp 43-44.